

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-060140

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

H01L 23/373

(21)Application number : 2001-249594

(71)Applicant : OTSUKA DENKI KK

(22)Date of filing : 20.08.2001

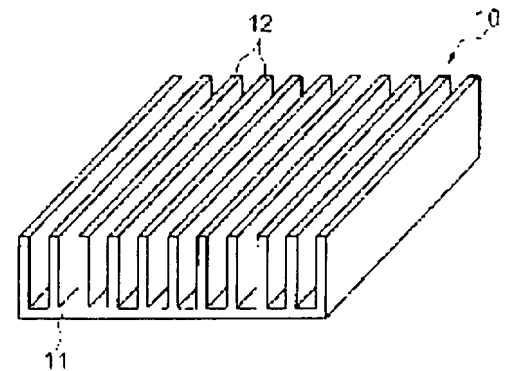
(72)Inventor : OTSUKA FUMIYOSHI

(54) HEAT SINK AND HEAT RADIATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat sink that can improve heat radiation within the limit of the size and weight.

SOLUTION: The heat sink is provided with a bottom plate for receiving a heat from a heating element and a plurality of heat radiating fins 12 erected on the bottom plate 11, and the bottom plate 11 and heat radiating fins 12 are made of graphite.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-60140

(P2003-60140A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-エ- (参考)

H 0 1 L 23/373

H 0 1 L 23/36

M 5 F 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-249594 (P2001-249594)

(22) 出願日 平成13年8月20日 (2001.8.20)

特許法第30条第1項適用申請有り 2001年6月25日 発行の「ELECTRONICS PRODUCT DIGEST 2001年7月号 Vol. 18 No. 7」に発表

(71) 出願人 399081855

大塚電機株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中6丁目17番2号

(72) 発明者 大塚 文義

神奈川県川崎市中原区上小田中6丁目17番2号 大塚電機株式会社内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

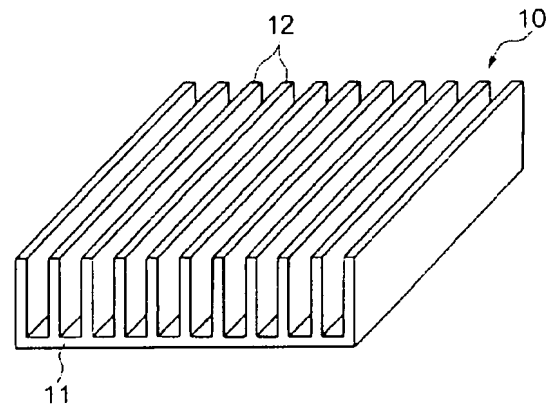
Fターム(参考) 5F03G AA01 BA04 BA23 BB05 BD11

(54) 【発明の名称】 ヒートシンクおよび放熱装置

(57) 【要約】

【課題】 限られた大きさおよび重さの中で熱放散性を向上させることができるヒートシンクを提供する。

【解決手段】 発熱体の熱を受ける底板部11と、この底板部11に立設された複数の放熱フィン12とを備えたるヒートシンクにおいて、底板部11および放熱フィン12をグラファイトで構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱体に接触固定されて前記発熱体からの熱を受ける底板部と、この底板部に立設された複数の放熱フィンとを備えてなり、前記底板部および放熱フィンが、グラファイトからなることを特徴とするヒートシンク。

【請求項2】 前記底板部および放熱フィンを構成するグラファイトが、熱伝導性に異方性を有しその良好な熱伝導性を示す方向が前記放熱フィンの放熱面方向に向いていることを特徴とする請求項1記載のヒートシンク。

【請求項3】 前記底板部および放熱フィンを構成するグラファイトの良好な熱伝導性を示す方向の熱伝導率が400～500 W/m・Kであることを特徴とする請求項1または2記載のヒートシンク。

【請求項4】 前記グラファイトは、アルミニウムより小さい密度を有するものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載のヒートシンク。

【請求項5】 前記発熱体が、半導体装置であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項記載のヒートシンク。

【請求項6】 発熱体に熱拡散シートを介して接触固定されて前記発熱体からの熱を受ける底板部と、この底板部に立設された複数の放熱フィンとを備えてなり、前記底板部および放熱フィンが、グラファイトからなることを特徴とする放熱装置。

【請求項7】 前記熱拡散シートが、グラファイトシートからなることを特徴とする請求項6記載の放熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロプロセッサを収納した半導体パッケージなどの放熱のために使用されるヒートシンクおよび放熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、マイクロプロセッサなどの半導体チップを収納した半導体パッケージにおいては、半導体チップの発熱による誤動作や損傷を防止するため、ヒートシンクと称する放熱部材を取り付け、これにより、半導体チップから発生した熱を外に放出するようにしている。

【0003】ヒートシンクは、一般に、パッケージの基板に取り付けられる底板部と、この底板部に立設された複数の放熱フィンで構成され、半導体チップで発生した熱は、基板を通して底板部および放熱板に伝わり、それらの表面から放散される。

【0004】ところで、従来のヒートシンクには、高い熱放散性を得るため、アルミニウムや銅などの熱伝導率の高い金属材料が使用されている。

【0005】しかしながら、近時、半導体チップの小型化、高集積化が進み、それに伴い半導体チップの発熱量も増大してきており、上記のような従来のヒートシンク

では、十分な放熱効果を期待できなくなりつつある。

【0006】すなわち、発熱量の増大した半導体チップからの熱を十分に放散させるためには、ヒートシンクを大きくするか、あるいは、放熱板の厚さおよび間隙を小さくして、十分な放熱面積を確保する必要がある。しかしながら、ヒートシンクを大きくした場合には、これを収納した電子機器は大きなものになってしまう。また、放熱板の厚さや間隙を小さくすることは、アルミニウムや銅などの加工上の制約から限度がある。また、たとえ加工ができたとしても、重量が重くなってしまいう問題が残る。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のヒートシンクでは、その寸法や重量を大きくすることなしに熱放散性を高めるには限度があり、最近の半導体チップの小型化、高集積化に十分に対応できなくなりつつある。そのうえ、半導体チップの小型化、高集積化は今後ますます進む傾向にある。このため、限られた大きさおよび重さの中で熱放散性を向上させることができるヒートシンクの開発が強く要望されている。

【0008】本発明はこのような要望に応えるためになされたもので、限られた大きさおよび重さの中で熱放散性を向上させることができるヒートシンクおよびそれを用いた放熱装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本願の請求項1記載のヒートシンクは、発熱体に接触固定されて前記発熱体からの熱を受ける底板部と、この底板部に立設された複数の放熱フィンとを備えてなり、前記底板部および放熱フィンが、グラファイトからなることを特徴とする。

【0010】上記構成のヒートシンクにおいては、底板部および放熱フィンが、グラファイトという、熱伝導性に優れ、かつ、柔軟で密着性の良好な材料で形成されているので、優れた放熱効果が得られる。

【0011】本願の請求項2記載のヒートシンクは、請求項1記載のヒートシンクにおいて、底板部および放熱フィンを構成するグラファイトが、熱伝導性に異方性を有しその良好な熱伝導性を示す方向が前記放熱フィンの放熱面方向に向いていることを特徴とする。

【0012】上記構成のヒートシンクにおいては、グラファイトの熱伝導性の良好な方向が放熱フィンの放熱面方向に向いているので、熱放散性が向上し、高い放熱性能を備えることができる。

【0013】本願の請求項3記載のヒートシンクは、請求項1または2記載のヒートシンクにおいて、底板部および放熱フィンを構成するグラファイトの良好な熱伝導性を示す方向の熱伝導率が400～500 W/m・Kであることを特徴とする。

【0014】上記構成のヒートシンクにおいては、底板

部および放熱フィンが、熱伝導性が良好な方向の熱伝導率が400~500 W/m・Kのグラファイトという、従来の銅やアルミニウムなどより高い熱伝導率を有する材料で形成されているので、限られた大きさ、重さの中での熱放散性を向上させることができ、その結果、半導体チップの小型化、高集積化による発熱量の増大にも十分対応可能となり、半導体パッケージやそれを備えた電子機器の信頼性を向上させることができる。

【0015】本願の請求項4記載のヒートシンクは、請求項1乃至3のいずれか1項記載のヒートシンクにおいて、グラファイトは、アルミニウムより小さい密度を有するものであることを特徴とする。

【0016】上記構成のヒートシンクにおいては、銅やアルミニウムからなら従来のヒートシンクに比べ、軽量化を図ることができるとともに、限られた大きさおよび重さの中での熱放散性をさらに向上させることができる。

【0017】なお、本発明のヒートシンクは、請求項5に記載したように、半導体装置に適用した場合に特に有用である。

【0018】また、本願の請求項6記載の放熱装置は、発熱体に熱拡散シートを介して接触固定されて前記発熱体からの熱を受ける底板部と、この底板部に立設された複数の放熱フィンとを備えてなり、前記底板部および放熱フィンが、グラファイトからなることを特徴とする。

【0019】上記構成の放熱装置においては、熱拡散シートによって発熱体の熱が水平方向に速やかに拡散して、ヒートシンクの底板部に伝熱される。

【0020】上記熱拡散シートとしては、請求項7に記載したように、グラファイトシートが例示される。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明のヒートシンクの一実施形態を示す斜視図である。図1に示すように、このヒートシンクは、半導体パッケージなどの発熱体に直接もしくは他の伝熱部材を介して取り付けられる底板部11と、この底板部11に立設された互いに平行な複数の板状放熱フィン12を具備する。

【0022】そして、これらの底板部11および板状放熱フィン12は、熱伝導性に異方性を有しその良好な熱伝導性を示す方向の熱伝導率が400~500 W/m・Kで、密度が1.2~2 g/cm³のグラファイトにより、その熱伝導性の良好な方向が放熱フィン12の放熱面方向に向くように加工成形されている。

【0023】このように構成されるヒートシンクにおいては、底板部11および板状放熱フィン12が、良好な熱伝導性を示す方向の熱伝導率が400~500 W/m・Kのグラファイトで形成され、かつ、その良好な熱伝導性を示す方向が放熱フィン12の放熱面方向に向いているので、発熱体からの熱は底板部11から板状放熱フィン1

2へ速やかに伝達され、それらの表面から放散される。熱伝導率が400~500 W/m・Kと、従来の銅やアルミニウムの熱伝導率より高いため（銅およびアルミニウムの熱伝導率は、それぞれ約380 W/m・Kおよび約200 W/m・Kである）、熱放散性が向上し、高い放熱性能を備えることができる。

【0024】また、上記グラファイトは、密度が1.2~2 g/cm³で、アルミニウム（密度2.70g/cm³）や銅（密度8.96 g/cm³）などに比べ小さいため、ヒートシンクを軽量化することができるとともに、同じ大きさおよび重さのものにあっては、その熱放散性を向上させ、放熱性能を高めることができる。

【0025】さらに、グラファイトは柔軟性があり、発熱体に良好に密着させることができるため、接触熱抵抗を小さくすることができる。

【0026】また、さらに、グラファイトは導電性を有するため、電磁シールド材としても機能させることができる。

【0027】なお、上記ヒートシンクの製造にあたっては、フレック状のグラファイトを圧縮成形するなどして上記条件を満足する厚板状のグラファイトを得、これを切削加工する方法や、フレック状のグラファイトを所定の形状に押出成形する方法などを用いることができる。

【0028】ちなみに、予め酸処理したフレック状の天然グラファイトを、約3000℃に加熱して発泡させた後、圧縮成形により厚さ約16mmのグラファイト厚板を得、この厚板について、熱伝導率（長さ-幅方向および厚さ方向）、熱抵抗および密度を測定したところ、長さ-幅方向の熱伝導率が400 W/m・K、厚さ方向の熱伝導率が5W/m・K、熱抵抗が0.175℃・in²/W、密度が1.33 g/cm³であった。

【0029】次に、上記ヒートシンクの使用例を記載する。図2は、上記ヒートシンクを半導体チップを収納する半導体パッケージに適用した例を示したものである。

【0030】ヒートシンク10は、半導体チップをそれぞれ収納する半導体パッケージ20の上面に、底板部11の下面を接触させて固定されている。グラファイトは柔軟性があるため、半導体パッケージ20の上面と底板部11の下面とは良好に密着している。図中、21は、半導体パッケージ20に取り付けられ、内部の半導体チップに電気的に接続されたリードピンである。

【0031】このようなヒートシンク10が取り付けられた半導体パッケージ20においては、各半導体チップの動作によって発生した熱は、その大部分がヒートシンク10の底板部11から速やかに板状放熱フィン12に伝わり、それらの表面から放散され、一部が、リードピン21を介してプリント基板などに伝わり、冷却される。この結果、熱による半導体の誤動作や損傷などが防止される。

【0032】なお、ヒートシンク10は、図3に示すよ

うに、半導体パッケージ20の上面に平行に高い熱拡散性を示す熱拡散シート30を介して接触固定するようにしてもよい。ここで用いる熱拡散シート30としては、異方性がありその長さ方向および幅方向の熱伝導率が厚さ方向のそれより高いグラファイトシートが例示される。

【0033】このような熱拡散シート30を使用することにより、半導体チップからの熱は熱拡散シート30内を水平方向に速やかに広がり、底板部11を介して板状放熱フィン12に伝熱されるため、より効率のよい放熱が可能となる。

【0034】なお、上記実施形態は、本発明を、底板部11に複数の板状放熱フィン12を互いに平行に立設した構造のヒートシンクに適用した例であるが、本発明はこのような例に限定されるものではなく、例えば底板部11に多数の棒状の放熱フィン12を立設した構造のヒートシンクをはじめ、従来より知られる各種の形状のヒートシンクに広く適用できることはいうまでもない。

【0035】また、上記実施形態では、底板部11および板状放熱フィン12を構成するグラファイトが、いずれもその良好な熱伝導性を示す方向が放熱フィン12の放熱面方向に向いているが、板状放熱フィン12を構成するグラファイトのみを同様に構成し、底板部11は、その熱伝導性の良好な方向が底板部11の底面にほぼ平行になるように構成してもよい。このようなヒートシンクにおいては、熱は底板部11内を水平方向に速やかに*

*広がり、板状放熱フィン12に伝熱されるため、上述したような熱拡散シート30を使用することなしに、効率のよい放熱を行うことができる。

【0036】さらに、本発明のヒートシンクは、上述した半導体パッケージに限らず、電源トランスを始め、ヒートシンクが一般に使用されている用途に広く用いることができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ヒートシンクの底板部および放熱フィンがグラファイトで形成されているので、限られた大きさおよび重さの中で熱放散性を向上させることができ、近年の半導体チップの小型化、高集積化にも十分対応することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のヒートシンクの一実施形態を示す斜視図。

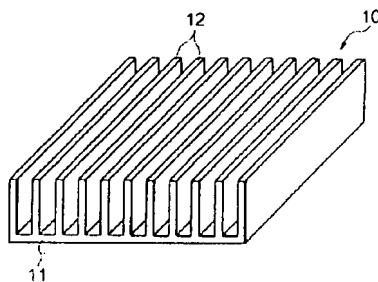
【図2】本発明のヒートシンクの使用例を示す側面図。

【図3】本発明のヒートシンクの他の使用例を示す側面図。

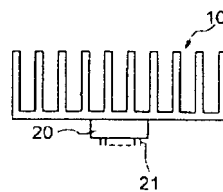
【符号の説明】

10 …… ヒートシンク
11 …… 底板部
12 …… 板状放熱フィン
20 …… 半導体パッケージ
30 …… 熱拡散シート

【図1】



【図2】



【図3】

